

(19) Országkód:

HU



MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG  
ORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATAL

# SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés száma: 382/92  
(22) A bejelentés napja: 1992. 02. 07.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi  
Közlönyben: 1993. 04. 28. SZKV 93/04

(11) Lajstromszám:

207 457 A

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

A 61 M 11/00

B 05 B 17/06

(72) (73) Feltalálók és szabadalmazók:

Bolla Géza, Zalaegerszeg (HU)

Kozáry József, Zalaegerszeg (HU)

(74) Képviselő:

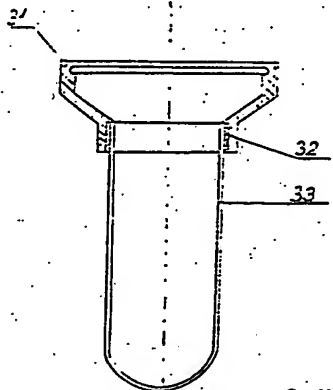
ADVOPATENT Szabadalmi Iroda, Budapest.

## (54) Eljárás és készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztásra

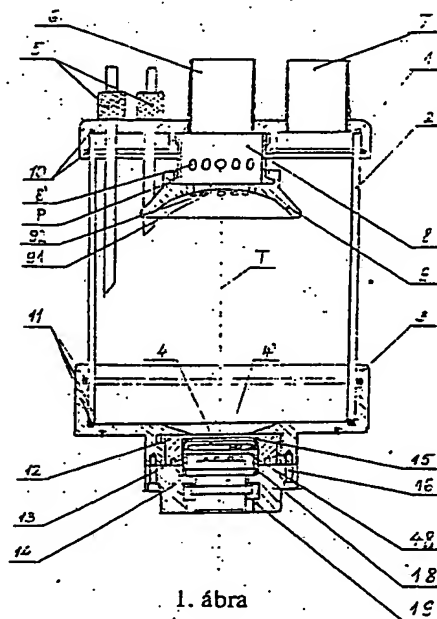
### (57) KIVONAT

A találmány tárgya eljárás ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térbe porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt térben, peremének befogásával rezgésre képes rezgéskeltő lap (4) által keltett ultrahanggal végezzük. A porlasztást a rezgéskeltő lap (4) rezgési síkjá felett, annak tengelyében (T) hozzuk létre, a porlasztott folyadékot továbbá a zárt térből elvezetjük. Az eljárás lényege, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását szinarany bevonattal (4') ellátott piezokerámia-korongnak, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgő-

körbe való kapcsolása révén végezzük. A porlasztás során keletkezett folyadékcseppeknek pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe történő, a nehézségi erő következtében való visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékcseppeket



3. ábra



1. ábra

ezen térrészből eltereljük, azon kívül pedig lehetővé tesszük azok visszahullását.

A találmány tárgya készülék is, amelynek műszerdobozba ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátorkivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó kehelyben üveghengert (2) tartó tartórésze (3) van. Az üveghenger (2) levezető fedéllel (1) rendelkezik, amelyben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsonk (7), valamint párakivezető csőcsonk (6) van. A tartórészben (3) rezgéskeltő lap (4) van elrendezve, amely szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltő lap (4) fegyverzeteti a tartórészben (3) keresztül a csatlakozóhely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. A tartórészben (3)

a rezgéskeltő lap (4) felett nyílás van kiképezve, a párakivezető csőcsonk (6) pedig a rezgéskeltő lap (4) tengelyében (T) van a fedélben (1) elrendezve. A találmány értelmében a tartórészben (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonattal (4') ellátott piezokárimia-korongként van kiképezve. A párakivezető csőcsonk (6) üveghenger (2) felőli végén palástfelületén lyukakkal (8') ellátott légterelő (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) terelő tányér (9) van oldható módon csatlakoztatva.

A találmány tárgya további készülék is, amelynél a légterelő (8) pereméhez (P) tölcser (31) van oldható módon csatlakoztatva. A tölcserhez (31) tömítőgyűrűn (32) keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiaola (33) van illesztve.

A találmány tárgya eljárás és készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amely alkalmas egyaránt klinikai célú, nagy teljesítményű, valamint kis mennyiségű ellenőrzött gyógyszerek porlasztására is.

Légzőszervi betegségek korszerű gyógyításának ma már elengedhetetlen eszköze az olyan készülék, amelyik ultrahang felhasználásával végzi a gyógyszerek bejuttatását az emberi szervezetbe. Az ilyen célú készülékek, többek között a SYSTEM ASSISTANCE MEDICAL, KALUWAR GmbH and CO KG, USV-KLINIK termékei, mindig adott betegségben – jellemzően pseudogroup-os – szenvedők számára készültek, amelyek ily módon meghatározott, nagy mennyiségű pára kijuttatására lettek kifejlesztve. Ezen ismert készülékeknel a teljesítmény legfeljebb 5 ml/perc.

Az EP 0 100 769 lajstromszámú szabadalmi leírás aeroszol előállítására szolgáló berendezést ismertet. Az ismert berendezésnek zárt terű légkamrája van, amelyben ultrahang révén történik a ködösítés. Ultrahang generátorra kvarctárcsa, amely tartógyűrű révén, peremének befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltésre szolgáló lap – kvarctárcsa – tengelyében van elhelyezve a párakivezető csőcsonk, a megoldás továbbá a légbevezető csőcsonkkal is el van látva. Ennek az ismert megoldásnak rezgéskeltő lapja kvarctárcsa, amely longitudinális tágu-lás-összehúzódnás révén alacsony frekvenciás rezgést (20–40 kHz), klasszikus ultrahangot hoz létre. A megoldás az alkalmazott alacsony frekvencia következtében igen érzékeny a ködösítő kamrában lévő folyadék mennyiségére, ezért annak bejuttatott mennyiségét külön kell szabályozni. A kvarctárcsa révén keltett ultrahang csak viszonylagos durva porlasztásra alkalmas. Az ismert megoldás – a porlasztott szemcsenagyság viszonylag nagy mérete miatt – ezért elsősorban nem orvosi, hanem egyéb célú felhasználásra alkalmas. Külön gondot jelent, hogy a kvarctárcsa fölött, annak tengelyében elhelyezett párakivezető cső környezetében kicsapódó folyadék a nehézségi erő következtében visszacepeg, és ezzel zavarja a porlasztást.

Ultrahang előállítására kvarc alapanyagon kívül a piezokerámiát is használják. Ismeretes, hogy a piezo-

kerámia a kvarc alapanyaggal szemben nem longitudinális, hanem hajtogató mozgással hozza létre a rezgést. Az eddig ismert gyakorlat szerint azonban akár kvarctárcsával, akár piezokerámia-koronggal hozzák létre a rezgést, a porlasztásra felhasznált anyagok – elsősorban gyógyszerek – többségükben igen agresszívok, amelyek hamar tönkreteszik az ultrahang létrehozására szolgáló rezgéskeltő lapot. Ennek megvédésére a rezgéskeltő lapot ezüst-palládium réteggel látják el. Azonban ezt a védőbevonatot is a gyógyszerek és oldószerek, valamint a felhasznált tisztítószeresek igen hamar (szinte napok alatt) megtámadják.

A találmány célja olyan megoldás létrehozása, amely az ismert megoldások hátrányos tulajdonságait kiküszöböli, lehetővé teszi a gyógyszereknek különböző célokra történő, így például ellenőrzött, kis mennyiségű porlasztását is. További célként tűztük ki megoldásunknak olyan kialakítását, amely biztosítja annak hosszú élettartamát, és ellenáll a különböző vegyi készítmények agresszív hatásainak.

Kísérleteket végeztünk különböző rezgéskeltő lapokkal, és rájöttünk arra, hogy a porlasztásra a piezokerámia felhasználása a legalkalmasabb. A piezokerámiát az ismert gyakorlat szerint rugalmas membránra ragasztják fel. Tekintettel arra, hogy a porlasztásnál alkalmazott ultrahang frekvenciája befolyásolja porlasztott folyadékszemcse nagyságát – növekvő frekvencia esetén a szemcsenagyság csökken – ezért finom porlasztás csak magasabb frekvencián lehetséges. Magas frekvencián pedig, mivel a piezokerámia felülete igen gyakran változó hajlításnak van kitéve, a szokásos ragasztásos technológia tartós felhasználásra nem alkalmas. A piezokerámia egyes felületein akkor biztosítható azonos igénybevétel és ily módon hosszabb élettartam, ha azt – hasonlóan az ismert kvarctárcsához – szélének befogásával létrehozott, szabad felfüggesztésű piezokerámia-korongként képezzük ki.

Az ily módon korongként kialakított piezokerámiával a porlasztás kísérleteink szerint a rezgő piezokerámia-korong rezgési síkja felett annak tengelyében hozható létre, mégpedig oly módon, hogy a porlasztás teljesítménye szabályozhatóan beállítható.

Széles körű vizsgálatokat végeztünk annak érdekében, hogy hogyan lehetne a piezokerámia-korong felületét az agresszív anyagoktól megvédeni. Vizsgáltuk többek között védőlakkok, teflonréteg felvitelével az üzembiztonságot és összehasonlító vizsgálataink egyértelműen kimutatták, hogy a piezokerámia felületének, s ezáltal magának a kerámiának a megvédésére a színarany bevonat a legalkalmasabb. A színarany bevonattal ellátott piezokerámia-korong élettartama többszörösen meghaladta az ismert megoldások rezgéskeltő lapjainak élettartamát.

Kísérleteink során felismertük továbbá azt is, hogy az aranybevonattal ellátott piezokerámia-korong porlasztásra – mégpedig az emberi tüdőben, annak hörgőinél előnyös hatást kifejtő 1  $\mu\text{m}$  nagyságú részecskék létrehozására –, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében használható. A rezgő piezokerámia-korong rezgési síkja felett, annak tengelyében ezen előnyös frekvencián létrehozott porlasztás során is – főként a pára-kivezető csőcsonk környékén – a kívánatosnál (1  $\mu\text{m}$ ) nagyobb folyadékcseppek is keletkeznek, amelyek a nehézségi erő következtében visszahullva lerontják a porlasztás hatásfokát. Ennek megakadályozására a rezgő piezokerámia-korong rezgési síkja feletti térrészből ezeket el kell terelni, mely vizsgálataink szerint egyértelműen hatásfoknövekedést eredményez.

A találmány tárgya eljárás ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térbe porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt térben, peremének befogásával rezgésre képes rezgéskeltő lap által keltett ultrahanggal végezzük. A porlasztást pedig a zárt térben a rezgéskeltő lap rezgési síkja felett, annak tengelyében hozzuk létre, a porlasztott folyadékot, továbbá a zárt térből elvezetjük. Az eljárás lényege, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását színarany bevonattal ellátott piezokerámia-korongnak, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgőkörbe való kapcsolása révén végezzük. A porlasztás során keletkezett folyadékcseppeknek pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe, a nehézségi erő következtében történő visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékcseppeket ezen térrészből eltereljük, azon kívül pedig lehetővé tesszük azok visszahullását.

Az eljárás előnyös foganatosítási módjánál ellenőrzött gyógyszeradagolás esetén a porlasztandó folyadékot a piezokerámia-korong rezgési síkja felett elrendezett, külön üvegfiolában helyezzük el, a zárt térbe, a fiola közelébe pedig desztillált vizet töltünk.

Az eljárás további célszerű megoldásánál a porlasztott folyadéknak a zárt térből való elvezetése közben légszeleppel változtatjuk a kilégzés nehézségi fokát.

Felismertük, hogy a pára-kivezető csőcsonkra olyan légterelőt kell elhelyezni, amely palástfelületén lyukakkal van ellátva, és amelynek pereméhez – a visszahulló folyadékcseppek eltereléséhez – terelőtányér van oldható módon csatlakoztatva.

A találmány tárgya továbbá készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek

műszerdobozba előnyös 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátorkivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó helyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett, üveg-hengert tartó tartórésze van. Az üveg-henger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsonk, valamint pára-kivezető csőcsonk van. A fedélben az üveg-hengerbe nyúló utántöltő cső(vek) is el van(nak) helyezve. A tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltő lap fegyezetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. A tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképezve, a pára-kivezető csőcsonk pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve. A találmány értelmében a tartórészben a rezgéskeltő lap legalább az üveg-henger felé eső felületén színarany bevonattal rendelkező piezokerámia-korongként van kiképezve. A pára-kivezető csőcsonk üveg-henger felőli végén pedig palástfelületén lyukakkal ellátott légterelő van elrendezve, melynek pereméhez terelőtányér van oldható módon csatlakoztatva.

A készülék célszerű megoldása esetén a terelőtányér középpontjában, a tengely környezetében nyílás van elrendezve, a középpontja körül pedig – legalább a piezokerámia-korong szabadon rezgő részének átmérőjével megegyező átmérőben – átmenő furatok vannak kiképezve.

Bizonyos esetekben – általában súlyosabb légzőszervi betegségeknél – olyan speciális gyógyszerek adagolására van szükség, amelynek mennyisége szigorúan ellenőrzött kell legyen, és ezen mennyiségre viszont a betegnek feltétlenül szüksége van. A hagyományos, előzőekben ismertetett készülék erre a célra nem megfelelő, hiszen az adott mennyiségű gyógyszernek feltétlenül a beteg szervezetébe kell jutnia. Rájöttünk arra, hogy ha a palást felületén lyukakkal ellátott légterelőhöz oldható módon tölcserű csatlakoztatunk, és a tölcserűhöz pedig tömítőgyűrűn keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiolát illesztünk, akkor ezzel a megoldással megvalósítható az ellenőrzött gyógyszeradagolás.

A találmány tárgya még további készülék is ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdobozba előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó helyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett, üveg-hengert tartó tartórésze van. Az üveg-henger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsonk, valamint pára-kive-

vezető csőcsomók van. A fedélben továbbá az üveghengerbe nyúló utántöltő cső(vek) is el van(nak) helyezve. A tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. A tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképezve, a pára-kivezető csőcsomók pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve. A találmány értelmében a tartórészben a rezgéskeltő lap legalább az üveghenger felé eső felületén színarany bevonattal ellátott, piezokerámia-korongként van kiképezve. A pára-kivezető csőcsomók üveghenger felőli végén palástfelületén lyukakkal ellátott légtérrelő van elrendezve, melynek pereméhez tölcser van oldható módon csatlakoztatva. A tölcserhez pedig tömítőgyűrűn keresztül abból kivethető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiola van illesztve.

Előnyös a készülékeknek olyan kiviteli alakja, amelyeknél a pára-kivezető csőcsomókhoz közvetve vagy közvetlenül légszelep van iktatva, a légszelep egymással egybeépített szívószelep-házát és kifúvószelep-házát, valamint ahhoz tömítésen keresztül csatlakozó csutorát tartalmaz. A szívószelep-házban rögzítőcsap körül elforduló, kilégzéskor a csőkeresztmetszetet lezáró szeleplap van elrendezve. A kifúvószelep-ház palástfelületén további rögzítőcsap körül elforduló, belégzéskor záródó szeleplap van kiképezve. A kifúvószelep-ház pedig a szeleplap környezetében állítható, kimenő nyílásokkal rendelkező gyűrűvel van ellátva.

A készülékeknek további előnyös megoldásánál a piezokerámia-korong egyik fegyverzetét a színarany bevonat képezi, ettől elszigetelt másik fegyverzete pedig ezüst-palládiumból van kialakítva.

A készülékek célszerű kiviteli alakjánál pedig a piezokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzékelő termisztor van előnyösen ragasztóval rögzítve.

A találmány szerinti készülékek lehetséges, példakénti megoldását a mellékelt rajzok alapján ismertetjük részletesen, ahol

- az 1. ábra a készülék - külön nem ábrázolt műszerdobozára rögzíthető részének - vázlatos felépítését,
- a 2. ábra a pára-kivezető csőcsomókhoz közvetve vagy közvetlenül csatlakoztatható légszelep felépítését,
- a 3. ábra a találmány szerinti további készülékben a légtérrelő pereméhez oldható módon csatlakoztatható, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegység vázlatát,
- a 4. ábra pedig a piezokerámia-korong előnyös kivitelét

ábrázolja.

A találmány szerinti készülékek ismertetésekor az ábrákon külön nem tüntetjük fel a készülékek műszerdobozát, amely önmagában ismert, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz. A műszerdoboznak belső ventilátorkivezetése van, továbbá az elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó

kehellyel van ellátva. Ebbe a csatlakozó kehelybe pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében, oldhatóan behelyezett részegység található. Ismertetésünkben részletesen ezt a részegységet írjuk le, mivel közvetlenül ez a részegység, illetve ezen részegység további belső részei képezik találmányunk tárgyát.

A találmány szerinti egyik készülék esetén ennek az oldható részegységnek a felépítését az 1. ábra szemlélteti. Az ábrán látható, hogy az oldható részegységnek (2) üveghengert tartó (3) tartórésze van. A (2) üveghenger levehető (1) fedéllel rendelkezik, melyben célszerűen a külön nem ábrázolt belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó (7) légbevezető csőcsomók, valamint (6) pára-kivezető csőcsomók van. Az (1) fedélben, továbbá a (2) üveghengerbe nyúló utántöltő (5) cső(vek) is el van(nak) helyezve.

A (3) tartórészben rezgéskeltő (4) lap van elrendezve, amely találmányunk értelmében piezokerámia-korong, és amelynek fegyverzetei a (3) tartórészen keresztül a külön nem ábrázolt műszerdoboz csatlakozó kehelyének elektromos csatlakozásaival (19) csatlakozó dugón át vannak összekötve. A (3) tartórészben a piezokerámia-korong felett nyílás van kiképezve. A (3) tartórészben a piezokerámia-korong szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve, melynek környezetében (15) tömítőgyűrű van elrendezve.

Megoldásunk értelmében a piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lapnak legalább a (2) üveghenger felé eső felülete színarany (4') bevonattal van ellátva.

A (6) pára-kivezető csőcsomók az (1) fedélben, a piezokerámia-korong (T) tengelyében van elrendezve. Ennek (2) üveghenger felőli végén palástfelületén (8') lyukakkal ellátott (8) légtérrelő van kiképezve. Ennél a készüléknél a (8) légtérrelő (P) pereméhez terelő (9) tányér van oldható módon csatlakoztatva. A terelő (9) tányér középpontjában, a (T) tengely környezetében (91) nyílás van. A terelő (9) tányér középpontja körül pedig - legalább a piezokerámia-korong szabadon rezgő részének átmérőjével megegyező átmérőben - átmenő (92) furatok vannak kiképezve.

A (2) üveghenger belső, zárt terének szigetelése érdekében az (1) fedél és a (3) tartórész megfelelő csatlakozási felületei között előnyösen szilikon gumi (10, 11) tömítőgyűrűk vannak elrendezve.

Az 1. ábra szerinti előnyös kiviteli alak esetén a (3) tartórészben a piezokerámia-korong (12) foglalatban van elhelyezve. A (12) foglalatban van a piezokerámia-korong szabadon, szélének befogásával felfüggesztve, amelynek helyzetét szorító (13) persely biztosítja. A külön nem ábrázolt műszerdobozban lévő csatlakozó kehelyhez történő elektromos és mechanikus csatlakoztatást csatlakozó (14) karima segíti elő, amely a (3) tartórészhez (16) csavarok révén oldhatóan van rögzítve. A csatlakozó (14) karimában van elhelyezve az elektromos csatlakoztatást biztosító (19) csatlakozó dugó, amely szintén megfelelő (18) tömítéssel van ellátva. A piezokerámia-koronghoz az ábra szerint (48) termisztor van rögzítve.

A 2. ábra bármelyik találmány szerinti készülékhez,

annak pára-kivezető (6) csőcsomójához közvetve vagy közvetlenül csatlakoztatható (L) légszelep felépítését ismerteti. Az (L) légszelep egymással egybeépített (21) szívószelep-házat és (25) kifúvószelep-házat, valamint ahhoz (28) tömítésen keresztül csatlakozó (29) csutorát tartalmaz. A (21) szívószelep-házban (23) rögzítőcsap körül elforduló, kilégzéskor a csőkeresztmetszet lezáró (22) szeleplap van elrendezve. A (25) kifúvószelep-ház palástfelületén további (27) rögzítőcsap körül elforduló, belégzéskor záródó (26) szeleplap van kiképezve. A (25) kifúvószelep-ház pedig a (26) szeleplap környezetében állítható, kimenő (24') nyílással (nyílásokkal) rendelkező (24) gyűrűvel van ellátva.

A 3. ábrán a (8) légterelő (P) pereméhez oldható módon csatlakoztatható, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegység vázlatát ismertetjük. Ezen az ábrán még egyszer már nem ismételjük meg a műszerdobozba oldhatóan behelyezhető, az 1. ábra kapcsán már részletesen ismertetett részegység tárgyalását. A 3. ábra szerinti megoldás az 1. ábra szerintiől csak abban tér el, hogy a (8) légterelő (P) peremére nem az 1. ábra szerinti terelő (9) tányér, hanem a 3. ábrán szereplő, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegység van csatlakoztatva. A 3. ábrán látható módon ennek a részegységnek (31) tölcse van a (8) légterelő (P) pereméhez oldható módon csatlakoztatva. A (31) tölcsehez pedig (32) tömítőgyűrűn keresztül abból kivehető; ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő (33) üvegfiola van illesztve.

A 4. ábra a piezokerámia-korongként kiképzett (4) rezgékeltető (4) lap előnyös kiviteli alakját ábrázolja. A piezokerámia-korong (42) egyik fegyverzetét a színarany (4') bevonat képezi, ettől elszigetelt (44) másik fegyverzete pedig célszerűen ezüst-palládiumból van kiképezve. A piezokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzékelő (48) termisztor van, előnyösen (47) ragasztóval rögzítve. A (42) egyik fegyverzet a (44) másik fegyverzettől el van szigetelve. Esetünkben tehát a piezokerámia-korongnak csak a (2) üveghenger felőli oldala van a színarany (4') bevonattal ellátva, amelyhez – tehát a (42) egyik fegyverzethez – az elektromos átvitel (49) segédbevonattal, mely előnyösen szintén ezüst-palládium anyagú, van kiképezve. A piezokerámia-korong másik, kevésbé igénybe vett oldalán vannak elhelyezve az elektromos, célszerűen ezüsttartalmú forrasztóknak (41, 45) csatlakozások, amelyek (43, 46) kábelon keresztül a (19) csatlakozódugó elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. Szintén ide csatlakoznak a (48) termisztor, (48') elvezetései is.

A találmány szerinti készülék az alábbiak szerint működik részletesen. Levesszük az (1) fedelet, és a (8) légterelő (P) peremére felpattintjuk a terelő (9) tányért. Az (1) fedelet visszahelyezzük a (2) üveghengerre az utántöltő (5) csővön keresztül feltöltjük azt a kívánt gyógyszerrel, illetve gyógyszeroldattal, legfeljebb a terelő (9) tányér pereméig. Felhelyezzük a (3) tartórészben lévő (2) üveghengert a műszerdoboz csatlakozó kelyhébe oly módon, hogy azt lassan forgatjuk mindaddig, amíg az erre a célra kiképzett vezetőcsap és

hornya találkozik, melynek révén ez az oldható részegység mindig az adott, meghatározott helyzetben helyezhető fel a műszerdobozba. Ekkor a (3) tartórész alja hézagmentesen fekszik fel a műszerdoboz felszínére. A műszerdoboz belső ventilátorának kivezetését csatlakoztatjuk a (7) légbevezető csőcsomóhoz. A műszerdoboz mellett lévő külön, célszerűen teleszkópös tartószerkezet révén pedig a (6) pára-kivezető csőcsomóhoz önmagában ismert elvezető gégecsövet csatlakoztatunk. Ezt követően kapcsoljuk be a készüléket, és a kívánt páramennyiséget ismert módon a műszerdobozon lévő beállítószervvel beállítjuk. Ez a mennyiség mind az ultrahang-generátor működési paraméterével, mind pedig a belső ventilátor különböző fokozatainak kapcsolásával beállítható.

Ennél a készüléknél a terelő (9) tányér kettős funkciót lát el. Egyrészt a középső (91) nyílása révén akadálytalanul beengedi a piezokerámia-korongként kiképzett rezgékeltető (4) lap által keltett ultrahang szóráskúpjának legnagyobb energiaszintű részét, amely a folyadékszemek szétválasztását, porlasztását végzi. A megoldásunknál alkalmazott, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében a folyadék jelentős része igen kedvező, 1 µm nagyságrendű részecskékké porlasztódik szét. Ezeket a részecskéket a belső ventilátor által a (7) légbevezető csőcsomón és a (8) légterelő palástfelületén lévő (8') lyukakon keresztül keltett légáram a (6) pára-kivezető csőcsomóba, onnan pedig önmagában ismert módon, például gégecsővön keresztül a kezelt beteg légútjába juttatjuk.

A porlasztás során keletkező nagyobb folyadékcseppek akadálytalanul nem tudnak az ultrahang szóráskúpjára visszahullani, mivel a terelő (9) tányér ezt megakadályozza. Ezek a folyadékcseppek az átmenő (92) furatokon keresztül jutva a terelő (9) tányér széléig kicsurognak, melynek élén – tehát az ultrahang szóráskúpjánál nagyobb átmérőn – csepegnek vissza a (2) üveghengerbe. A terelő (9) tányérnak ez a másik funkciója. A kettős funkció segítségével kisebb teljesítménnyel is nagyobb folyadékmennyiség porlasztható, továbbá a találmány szerinti megoldás az ismert megoldásoknál meglévő pulzáló, egyenetlen pára-kibocsátást stabilizálja, egyenletessé teszi. A találmány szerinti készüléknél nem tapasztalható az ismert megoldásoknál fellépő kellemetlen csobogó zaj, amely elsősorban éjszakai üzem esetén igen zavaró.

A találmány szerinti további készülék esetén ellenőrzött mennyiségű hatóanyag-kibocsátás érhető el. Ennél a készüléknél a terelő (9) tányér helyébe, amelyet a (8) légterelő (P) pereméről lepattintunk, az ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegységet csatlakoztatjuk. A (31) tölcseből óvatosan kihúzzuk a (33) üvegfiolát, a (31) tölcseért pedig felpattintjuk a (P) peremre. A (33) üvegfiolába betöltjük a kívánt mennyiségű gyógyszert, és a (33) üvegfiolát a (31) tölcsebe visszadugjuk. Hasonló módon, mint az előző készüléknél, az (1) fedelet felhelyezzük a (2) üveghengerre. A (2) üveghengert feltöltjük desztillált vízzel oly módon, hogy a (33) üvegfiola üvegrésze abba elmerüljön. A készülék üzemeltetése során a desztillált víz az ultra-



hangot közvetíti, és csak a (33) üvegfiolában lévő adagolt mennyiségű gyógyszer kerül porlasztásra. Ennél a találmány szerinti további készüléknél célszerű az előző készülékhez viszonyítva az ultrahanggenerátor teljesítményét növelni, mivel a (33) üvegfiolának jelentős csillapító hatása van. Ezzel a megoldással pontosan kimért gyógyszer hatóanyag – például 3,5 ml – egyenletes adagolása végezhető el megfelelő időtartam – például 6–10 perc – alatt.

Szükség esetén a találmány szerinti megoldással nemcsak a porlasztott gyógyszer megfelelő helyre való juttatása, hanem magának a tüdőnek az „edzése” is elvégezhető. A (6) párakivezető csőcsomokhoz közvetve vagy közvetlenül iktatjuk a 2. ábra szerinti (L) légszelepet. A (29) csutorát légmentesen, szájjal körülfogva egyenletes, lassú be- és kilégzés végezhető az (L) légszelepen keresztül. Az (L) légszelep felépítésénél fogva megakadályozza azt, hogy a (6) a párakivezető csőcsomokba és ily módon a (2) üveghengerbe visszalegezzünk, és ezáltal esetleg kórokozókka fertőzünk azt. Az állítható kimenő (24') nyílásokkal rendelkező gyűrű segítségével beállítható a kilégzés nehézsége, a teljesen szabad áramlástól az erőteljes kilégzésig. A találmány szerinti megoldással tehát alkalmazkodni lehet az ezt felhasználó beteg mindenkor állapothoz, a megoldás gyógyászati jelentősége ezért is jelentős. A (24) gyűrűt tetszés szerint jobbra, balra elforgatva ugyanis változik a kimenő (24') nyílások átmérője, és ezáltal a kilégzés nehézsége. A mindenkor felhasználásnak megfelelően a beállítás úgy történik, hogy a (21) szívószelep-ház és a (25) kifúvószelep-ház megfogjuk, enyhén szétcsavarjuk és ebben az állapotban a (24) gyűrűt a kívánt helyzetbe forgathatjuk. Ezt a helyzetet az összecsavarással rögzítjük.

A találmány szerinti megoldással a kitűzött célt sikerült elérni, amely megoldás a gyakorlatban is jól vizsgázott. A piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lap színarany (4') bevonata igen tartós, az előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében működő, (8) légterelővel ellátott készülékek (1) a betegek számára kedvezően használható porlasztott folyadék szemcsenagyság érhető el. Megoldásunk az ismertekhez képest nem érzékeny a (2) üveghengerben lévő folyadék vízszintjére. További előnyként jelentkezik a felhasználók oldaláról, hogy a piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lap felületéhez rögzített (48) termisztor alkalmazása megakadályozza azt, hogy a találmány szerinti készülék esetleges folyadék nélküli járása következtében tönkremenjen. Ismeretes ugyanis, hogy ha a hőmérséklet valamilyen oknál fogva – például folyadék nélküli járása következtében – olyan mértékben megemelkedik, hogy az meghaladja a piezokerámia-korong Curei-pontját, akkor az elveszti speciális piezotulajdonságait. Abban az esetben tehát, ha a készülék piezokerámia-korongjának hőmérséklete megközelíti ezt a kritikus hőmérsékletet, akkor a (48) termisztor a készüléket automatikusan kikapcsolja.

A találmány szerinti megoldás tehát egyaránt felhasználható klinikai célú, nagy teljesítményű, valamint kis mennyiségű, ellenőrzött gyógyszerek porlasztására is.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térbe porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt térben, peremének befogásával rezgésre képes rezgéskeltő lap által kelteti ultrahanggal végezzük, a porlasztást pedig a zárt térben a rezgéskeltő lap rezgési síkja felett, annak tengelyében hozzuk létre, a porlasztott folyadékot továbbá a zárt térből elvezetjük, *azzal jellemezve*, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását színarany bevonattal ellátott, piezokerámia-korongnak előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgőkörbe való kapcsolása révén végezzük, a porlasztás során keletkezett folyadékcseppeknek pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe a nehézségi erő következtében történő visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékcseppeket ezen térrészből eltereljük, azonkívül pedig lehetővé tesszük azok visszahullását.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy ellenőrzött gyógyszeradagolás esetén a porlasztandó folyadékot a piezokerámia-korong rezgési síkja feletti elrendezett külön üvegfiolában helyezzük el, a zárt térbe a fiola közelébe pedig desztillált vizet töltünk.

3. Az 1. vagy a 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a porlasztott folyadéknak a zárt térből való elvezetése közben légszeleppel változtatjuk a kilégzés nehézségi fokát.

4. Készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdobozba előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahanggenerátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva, a csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett üveghengert tartó tartórésze van, az üveghenger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsomok, valamint párakivezető csőcsomok van, a fedélben továbbá az üveghengerbe nyúló utántöltő cső(vek) is el van(nak) helyezve, a tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve, a rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve, a tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképezve, a párakivezető csőcsomok pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy a tartórészben (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonattal (4) ellátott piezokerámia-korongként van kiképezve, a párakivezető csőcsomok (6) üveghenger (2) felőli végén pedig palástfelületén lyukakkal (8') ellátott légterelő (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) terelő tányér (9) van oldható módon csatlakoztatva.

5. A 4. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a terelő tányér (9) középpontjában, a tengely

(T) környezetében, nyílás (91) van elrendezve, a középpontja körül pedig legalább a piezokerámia-korong szabadon rezgő részének átmérőjével megegyező átmérőben átmenő furatok (92) vannak kiképezve.

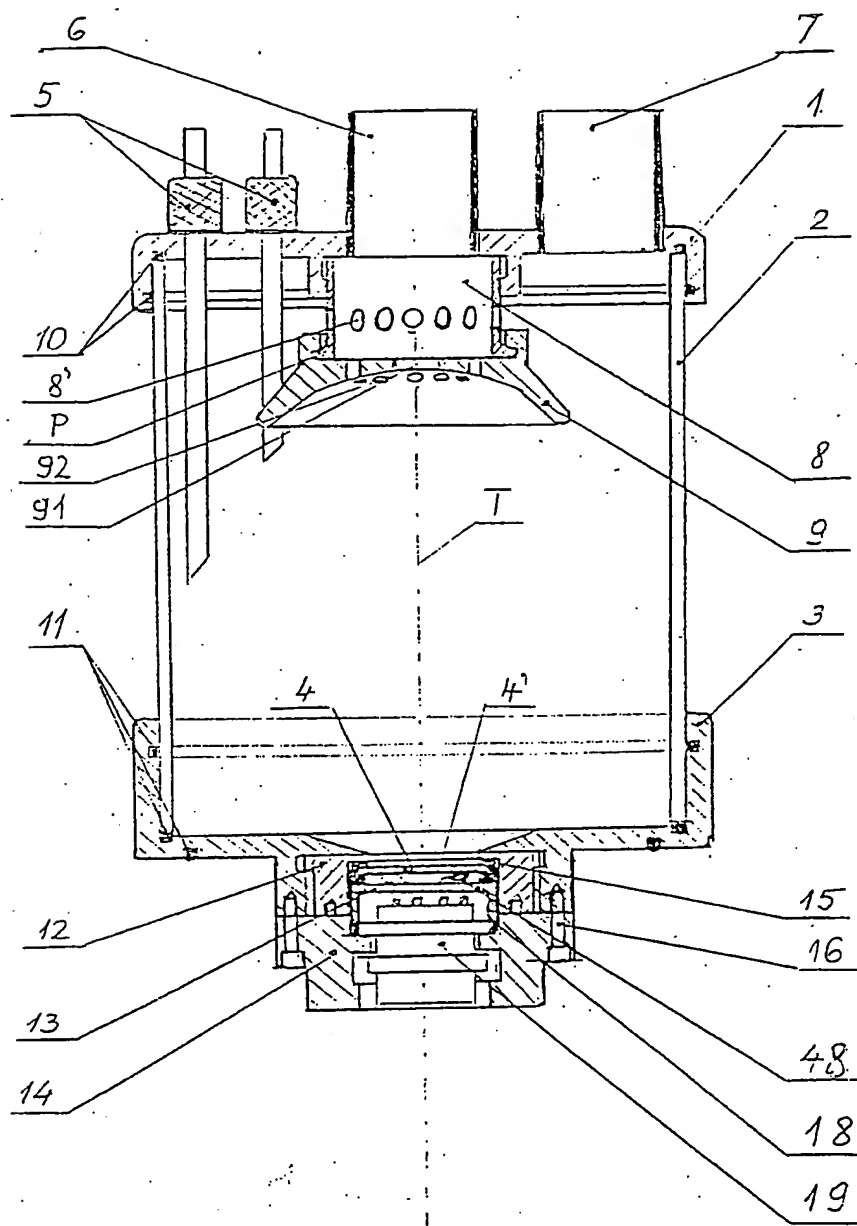
6. Készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdobozja előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva, a csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett üveghengert tartó tartórésze van, az üveghenger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsonk, valamint pára-kivezető csőcsonk van, a fedélben továbbá az üveghengerbe nyúló utátöltő cső(vek) is el van(nak) helyezve, a tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve, a rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve, a tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképezve, a pára-kivezető csőcsonk pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy a tartórészben (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonattal (4') ellátott piezokerámia-korongként van kiképezve, a pára-kivezető csőcsonk (6) üveghenger (2) felőli végén palástfelüle-

tén lyukakkal (8') ellátott légterelő (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) tölcsér (31) van oldható módon csatlakoztatva, a tölcsérhez (31) pedig tömítőgyűrű (32) keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiola (33) van illesztve.

7. A 4-6. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a pára-kivezető csőcsonkhoz (6) közvetve vagy közvetlenül légszelep (L) van iktatva, a légszelep (L) egymással egybeépített szívószelepház (21) és kifúvószelepház (25), valamint ahhoz tömítésen (28) keresztül csatlakozó csatorát (29) tartalmaz, a szívószelepházban (21) rögzítőcsap (23) körül elforduló, kilégzőskor a csőkeresztmetszet lezáró szeleplap (22) van elrendezve, a kifúvószelepház (25) palástfelületén, további rögzítőcsap (27) körül elforduló, belégzőskor záródó szeleplap (26) van kiképezve, a kifúvószelepház (25) pedig a szeleplap (26) környezetében állítható, kimenő nyílás(ok)kal (24') rendelkező gyűrűvel (24) van ellátva.

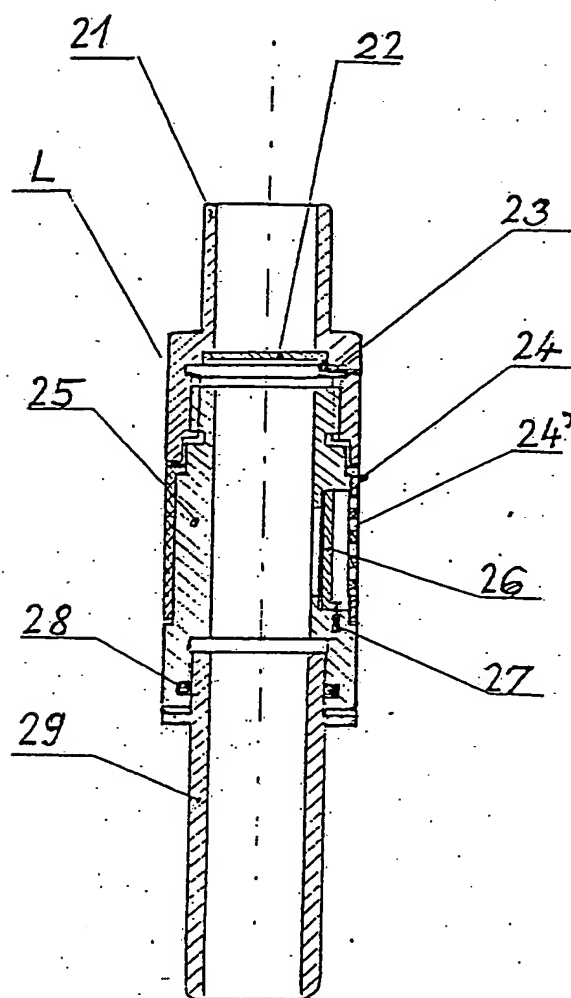
8. A 4-7. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a piezokerámia-korong fegyverzetét (42) a színarany bevonat (4') képezi, ettől elszigetelt másik fegyverzete (44) pedig ezüst-palládiumból van kialakítva.

9. A 4-8. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a piezokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzékelő termisztor (48) van, előnyösen ragasztóval (47) rögzítve.

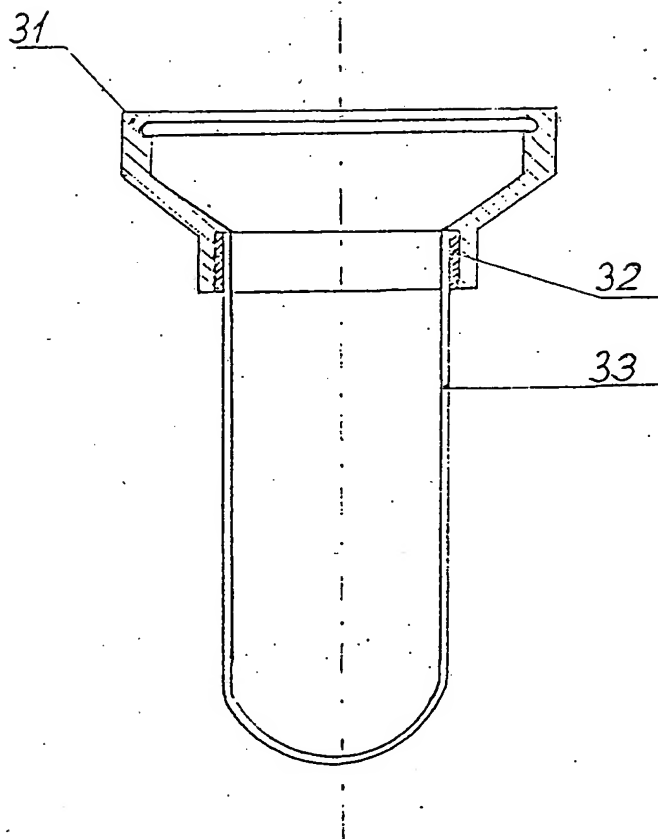


1. ábra

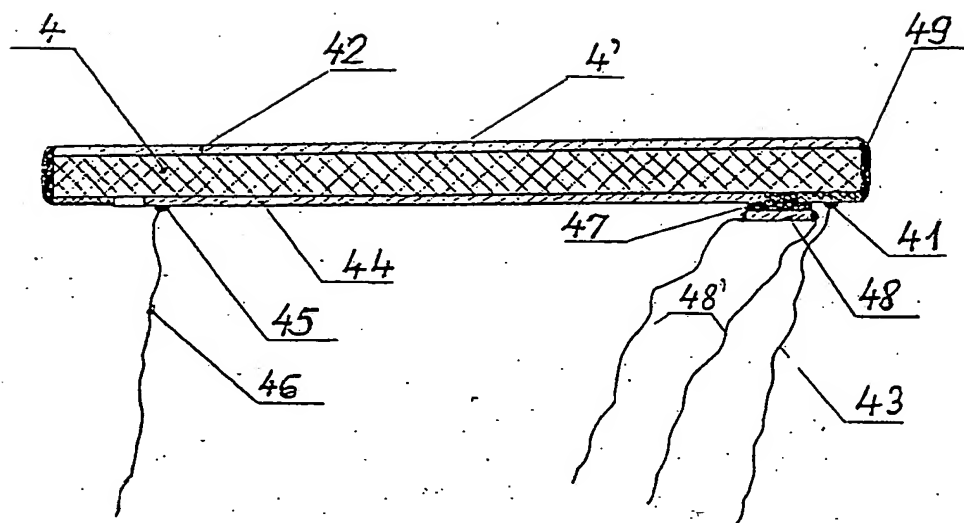




## 2. ábra



3. ábra



4. ábra